

**АНАЛИЗ И РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ И МЕТОДОВ ПОДДЕРЖКИ  
ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В ОБЛАСТИ УПРАВЛЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИОННЫМИ  
И ПРОИЗВОДСТВЕННЫМИ ПРОЦЕССАМИ ИТ-УСЛУГ И РЕМОНТА ТЕХНИКИ**

**Ташкин Артём Олегович**  
Генеральный директор ООО «СКАЙ»,  
г. Ханты-Мансийск, Россия  
E-mail: anozer\_sky@mail.ru

*Работа выполнена при поддержке Фонда содействия инновациям,  
проект № 0077033, дог. № 272ГСИЦТС10-D5/77033*

*Предмет исследования: модели и методов поддержки принятия решений в области управления организационными и производственными процессами ИТ-услуг и ремонта техники.*

*Цель исследования: изучение существующих и создание новых моделей, алгоритмов и технологии для реализации системы поддержки принятия решений для реализации платформы сферы услуг в области ИТ и ремонта техники.*

*Методы и объекты исследования: охватывают теорию управления системами, теорию принятия решений, методы автоматической обработки текста, теорию автоматического управления, теорию проектирования информационных систем, оптимизации и объектно-ориентированного программирования.*

*Основные результаты исследования: в качестве результата исследования представлен прототип платформы-агрегатора, отражающий услуги в сфере ИТ и ремонта техники, архитектура системы, средства разработки, интерфейс.*

*Ключевые слова: платформа, агрегатор, информационные технологии, ИТ, ремонт, техника, искусственный интеллект, принятие решений, программа, интерфейс, цифровая экономика.*

**DECISION SUPPORT MODELS AND METHODS TO ANALYSIS  
AND DEVELOPMENT IN THE IT SERVICES AND EQUIPMENT REPAIR  
ORGANIZATIONAL AND PRODUCTION PROCESSES MANAGEMENT FIELD**

**Artem O. Tashkin**  
CEO, SKY LLC.,  
Khanty-Mansiysk, Russia  
E-mail: anozer\_sky@mail.ru

*The work supports by the Innovation Promotion Fund,  
project No. 0077033, contract no. No. 22-11-20031*

*Subject of research: is the models and decision support methods in the field of organizational management and IT services and equipment repair production processes.*

*Purpose of research: is to analyze existing and create new models, algorithms and technologies for the implementation of a decision support system for the service platform in the field of IT and equipment repair.*

*Methods and objects of research: include systems management theory, decision theory, automatic text processing methods, automatic control theory, information systems design theory, optimization theory and object-oriented programming.*

*Main results of research: is a prototype aggregator platform, reflecting services in the IT and equipment repair, system architecture, development tools, interface.*

*Keywords: platform, aggregator, information technology, IT, repair, technique, artificial intelligence, decision-making, program, interface, digital economy.*

## Введение

Цифровая трансформация услуг бизнеса и построение рынка цифровой экономики особо актуальна в последние годы. Больше половины населения планеты имеет доступ в Интернет. Рынок ИТ-услуг постоянно претерпевает динамическую реструктуризацию в связи с появлением новых организаторов услуг, бизнес-моделей и инструментов. Облачные технологии и инструменты бизнес-аналитики содействуют развитию автоматизации ИТ-операций. Среди руководителей предприятий и физических лица возрастает интерес к модели (ХaaS) «всё как услуга». Анализ медиасреды свидетельствует о ежегодном росте рынка ХaaS примерно на 25 % [1, 2].

«Интернет-маркетинг – это необходимый комплекс мер по исследованию такого специфического рынка, каким является сетевой рынок Интернета, по эффективному продвижению и продаже товаров (услуг) с помощью современных интернет-технологий». Целью интернет-маркетинга является изучение характера взаимосвязей экономических субъектов в интернет-пространстве по созданию универсальных структур, предназначенных для удовлетворения потребностей социума за счет получения прибыли. [3, 4]

Рынок компетенций, включая процесс поиска кадров, с появлением цифровых технологий претерпел значительные деформации. Информационные технологии затрагивают все сферы человеческой деятельности, а также обеспечили новый вид трудовой деятельности с помощью дистанционного доступа к рабочему месту [5]. Рынок товаров и услуг на сегодняшний день демонстрирует средние темпы цифровизации. Одной из проблемных областей российской отрасли цифровизации услуг является техническое обслуживание и ремонт оборудования. Факторы низкой эффективности технического обслуживания и ремонта оборудования и оказания ИТ-услуг отражены на рисунке 1.

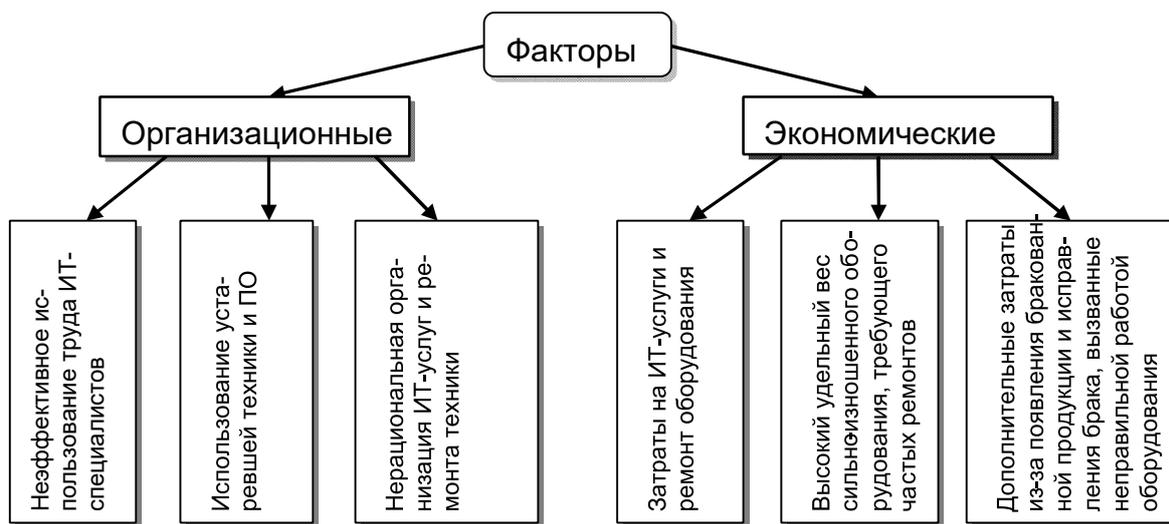


Рисунок 1 – Факторы повышения эффективности оказания ИТ-услуг и ремонта техники

Актуальным направлением в организационной деятельности предприятий является предоставление аутсорсинга в области информационных технологий и ремонта техники (Gartner, 2022). Внедрение методологий аутсорсинга в настоящее время зачастую требует полной реорганизации структуры предприятия. ИТ-аутсорсинг в этом случае рассматривается как одна из оставляющих комплексного процесса [6]. Несмотря на проблемы внедрения,

мировой опыт свидетельствует о наличии ряда преимуществ при использовании аутсорсинга, таких как:

- избавляет от расходов на содержание собственного штата ИТ-специалистов;
- обеспечивает возможность создания и поддержки масштабных распределенных ИТ-систем;
- контроль качества услуг и планирование развития ИТ-обеспечения в целом;
- объединение ведомств и служб.

При передаче на аутсорсинг процессов управления информационными технологиями и услугами сферы ИТ и ремонта техники обязательным условием является необходимость проведения оценки кадровых предложений и наличие рынка данной услуги. Необходимо собрать информацию об услугах, предлагаемых представителями организаторов услуг в сфере ИТ и ремонта техники, произвести оценку качества оказываемых услуг. Основные направления развития ИТ-аутсорсинга представлены на рисунке 2.



Рисунок 2 – Основные направления развития ИТ-аутсорсинга

Для оценки эффективности использования аутсорсинга производится сравнение соответствующих работ в области ИТ и ремонта техники, таких как:

- стоимость ИТ-услуг;
- стоимость программно-технических средств;
- общие расходы на содержание организационных ресурсов.

Соответственно, предъявляются требования к качеству предоставления услуг со стороны заказчиков услуг. Для обеспечения выполнения поставленных целей в области ИТ и ремонта техники возможно применение одной из существующих моделей аутсорсинга, таких как:

- полный аутсорсинг с одним поставщиком ИТ-услуг;
- мультисорсинг, с несколькими поставщиками ИТ-услуг;
- инсорсинг, включающий создание отдельной организационной единицы внутри предприятия.

Ведущие аналитики относительно рынка ИТ-услуг утверждают, что предприятия и физические лица всё больше предпочитают модель «все как услуга» (ХaaS). Основываясь на данных агентства IDC, большинство решений будут предоставляться как услуги, на разработку которых в 2023 году запланировано более 40 % бюджета крупных компаний, отведенных на ИТ. Также утверждается, что использование облачных сервисов с технологиями искусственного интеллекта к 2023 году составит более 80 % для крупных компаний, а облачные технологии будут распространены к 2025 году на 95 % цифровых сервисов (Gartner, 2022). Цифровые технологии повлияли на процесс поиска и найма персонала, обеспечивая автоматизацию операций и ускорение процесса поиска компетентных кадров.

## Результаты и обсуждение

Постоянный рост уровня цифровизации обеспечивает новые цифровые технологии, автоматизирующие процессы поиска и найма (рекрутинга) персонала в сфере ИТ-услуг и ремонта техники. Использование цифровых технологий может способствовать автоматизации процессов поиска и найма персонала, однако цифровизация не равнозначна автоматизации процессов. Цифровизация – подход к использованию цифровых ресурсов и безбумажных технологий. Автоматизация – замена ручных операций машинными [7]. Предлагаемые на сегодняшний день цифровые технологии для поиска и найма персонала принято разделять на 2 группы.

1. Технологии, направленные на ускорение процесса поиска и найма персонала, преодоление масштабов работы и контроль эффективности поиска и найма.

2. Технологии, нацеленные на автоматизацию процессов поиска и найма персонала и предполагающие освобождение заказчика услуг от рутинных операций.

Облачные технологии, являясь ИТ-трендом современности, позволили распространять системы поиска и найма персонала в виде модели Software as a Service (SaaS), а именно – без установки и привязки к определенному рабочему месту или устройству, доступ предоставляется удаленно. «Облачные» продукты требуют для их использования наличия доступа к сети интернет и обладают следующими преимуществами:

- мобильность (возможность использования на всех платформах ПК и мобильных устройствах);
- экономичность;
- модульность (выбор и добавление новых элементов и функций);
- простота и удобство (простой и удобный интерфейс).

Среди облачных сервисов выделяют ряд сервисов, представляющих агрегаторы, в том числе для поиска кадровых компетенций, которые представляют собой единую платформу для объединения различных источников информации о кадрах, вакансиях и предложениях услуг. Внедрение таких технологий позволяет оптимизировать затраты и повысить эффективность поиска и найма персонала в целом. Также набирает популярность создание систем, определяющих потребности пользователей и обеспечивающих поддержку принятия решений [8].

Определение требований к кандидатам при составлении профиля компетенций в области ИТ-услуг и ремонта техники, включает в себя деловую оценку, то есть определение трудового потенциала, соответствия компетенциям. Также существуют определения деловой оценки как «целенаправленный процесс установления соответствия качественных характеристик человека требованиям должности или рабочего места», «оценка кандидатов при приеме на работу – специализированные мероприятия, направленные на анализ соответствия кандидатов (их знаний, умений, профессионально важных качеств) требованиям должности и условиям работы» [9].

Стандартная воронка подбора квалифицированных кадров включает в себя следующие этапы, представленные на рисунке 3.



Рисунок 3 – Воронка подбора и найма квалифицированных кадров

Привлечение – размещение вакансий, привлечение внимания кандидатов к вакансии.

Вовлечение – изучение вакансии соискателем.

Оценка и отбор – прохождение кандидатом отборочных заданий, выбор наиболее подходящих кандидатов.

Предложение о работе – согласование условий работы кандидатов.

Наем – непосредственное начало работы нового квалифицированного кадра.

Технологии поиска и найма можно разделить на технологии массового поиска и найма, и технологии специализированного поиска и найма. Наибольшее распространение цифровые технологии получили именно в массовом найме персонала. Основные проблемы при массовом найме персонала [10]:

- при использовании стандартных методов поиска кадров, не может быть достигнута необходимая эффективность;
- низкая интероперабельность и высокие затраты времени;
- трудоемкость ручной обработки данных;
- некачественная ручная обработка исходных данных, ошибки как следствие.

В качестве основных проблем подбора квалифицированных кадров области ИТ-услуг и ремонта техники можно выделить: недостаточность требуемых кадров с нужными компетенциями, неквалифицированность кадров, некачественное обслуживание со стороны организаций по подбору персонала, несоблюдение критериев отбора. Ряд проблем решается с помощью цифровых технологий. Одной из таких технологий массового поиска и найма являются системы автоматизации поиска и найма. Среди современных систем выделяют CRM- и ATS-системы для управления процессом поиска персонала (RMS). Такие системы не автоматизируют процесс подбора, а предоставляют цифровые инструменты для более быстрого выполнения операций. Актуальна проблема выбора технологий, методов и алгоритмов цифровизации и автоматизации процесса поиска и найма квалифицированных кадров с использованием технологий искусственного интеллекта [11] (рис. 4).



Рисунок 4 – Технологии подбора квалифицированных кадров

В последнее время популярность рекомендательных систем по выбору услуг и подбору персонала стала очень велика. В силу большой востребованности систем, которые автоматически формируют предложения пользователям на основе их интересов, предпринимаются попытки разработки универсальных рекомендательных систем.

Процесс поддержки принятия решений в области выбора ИТ-услуг и ремонта техники включает предварительную обработку данных, классификацию задач управления, управляющее воздействие, объект управления, результат воздействия и обратную связь от объекта

управления, выраженную в виде реакции от пользователей, представляющую набор слабоформализованных данных, в связи с чем актуальна проблема разработки методов структуризации подобных наборов данных. Проблемой управления данными информационных систем занимались ученые: Б. З. Мильнер, И. Нонаки, Х. Такеучи, А. Ф. Тузовский, К. Ньюэлл, Д. Смит, М. К. Румизен, В. З. Ямпольский, Ю. А. Шрейдер, К. Вииг, Р. Ф. Гиляревский, С. В. Чириков. Для анализа и структуризации социально-экономических данных объектно-признакового представления недостаточно. Система поддержки принятия решений зачастую является частью структуры управления, включающей объект и субъект управления, связанных посредством информации между собой. Представлена концептуальная структура модели системы управления процессом поиска компетенций в области ИТ-услуг и ремонта техники (рис. 5) [12].

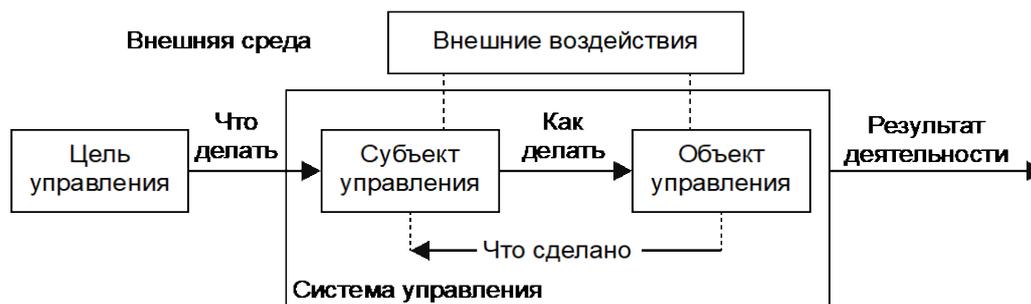


Рисунок 5 – Схема системы управления

Концептуальная модель включает в себя интерфейс «пользователь – система» для взаимодействия с пользователем, блок анализа проблем, блок принятия решений, обеспечивающий с помощью баз данных (БД), баз моделей (БМ) и баз знаний (БЗ) генерацию корректных решений для обеспечения процесса управления услугами в области ИТ и ремонта техники [13].

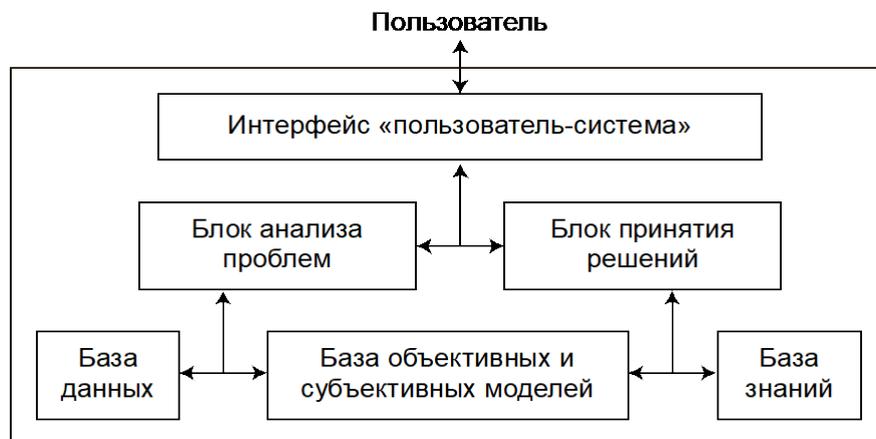


Рисунок 6 – Принципиальная схема СППР

Входами СППР являются атрибуты, факторы и признаки, описывающие состояние объектов и процессов, по которым требуется принятие решений, а также знания экспертов предметной области. Выходами СППР являются результаты анализа данных, на основе которых генерируются решения, а также сами решения. В зависимости от входных параметров, из базы знаний получают необходимую информацию. Алгоритм работы системы формируется с помощью математического моделирования для различных значений параметров.

Современные инструменты и технологии создают новые возможности и методы для развития СППР, включающие аппаратные средства, прикладные математические модели, методы искусственного интеллекта, хранилища данных (Data Warehouse), многомерные базы данных, интеллектуальный анализ данных, многомерный анализ данных (OLAP), телекоммуникационные технологии, информационный поиск, имитационное моделирование, ситуа-

ционный анализ, нейронные сети, когнитивное моделирование и др. Процесс поддержки принятия решения в области выбора ИТ-услуг и ремонта техники связан с выявлением структурных особенностей в неструктурированных данных, поступающих динамично от различных источников. Информационно-аналитическая поддержка обеспечивается с помощью средств интеллектуального анализа данных (Data Mining) [15].

Фундаментальная проблема при построении интерактивных систем заключается в организации адекватного информационного канала связи между человеком и машиной. Для человека наиболее приемлема зрительная (образная) подача информации, и здесь человек значительно превосходит любую машину, машина может обеспечить лишь черновую преобработку подобной информации.

В целом структура любой платформы агрегатора должна включать следующие ключевые блоки:

- блок базы данных, состоящие из структурированных массивов цифровой и предметно-ориентированной семантической информации;
- блок математических моделей;
- пользовательский интерфейс – средство эффективного управления.

Структуру платформы-агрегатора в общем виде можно представить как процесс взаимодействия описанных блоков между собой (рис. 7).

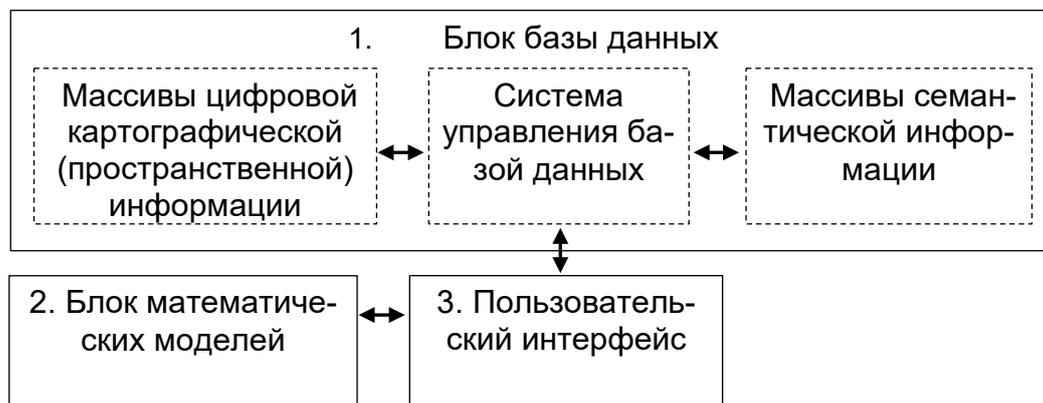


Рисунок 7 – Элементы платформы-агрегатора

Для работы с платформой на уровне клиента с помощью технологий WEB-доступа обеспечивается взаимодействие пользователя через «тонкий» клиент. Платформа имеет возможность использования на различных платформах, операционных системах и устройствах, включая мобильные устройства и SMART-технику. Разработка интерфейса платформы осуществлялась стандартными средствами программирования (PHP, JS, и пр.). Тонкий клиент взаимодействует с сервером приложений, на котором располагается набор программных модулей и компонентов, позволяющих объединить разнородные данные и функции сторонних сервисов. Объединение и агрегирование данных осуществлялось с помощью внешних интерфейсов API, а также путём миграции данных от различных источников. С помощью разработанных моделей производится обработка данных, после чего пользователю отправляется результат в виде набора данных, которой визуализируется с помощью браузера, на устройстве пользователя.

В рамках данной статьи описаны подходы к созданию платформы по поиску компетенций в области управления процессами ИТ-услуг и ремонта техники, описаны алгоритмы и методы реализации. Для программной реализации методов создан внешний вид интерфейса платформы. На рисунке 8 показано главное окно созданного прототипа платформы-агрегатора.

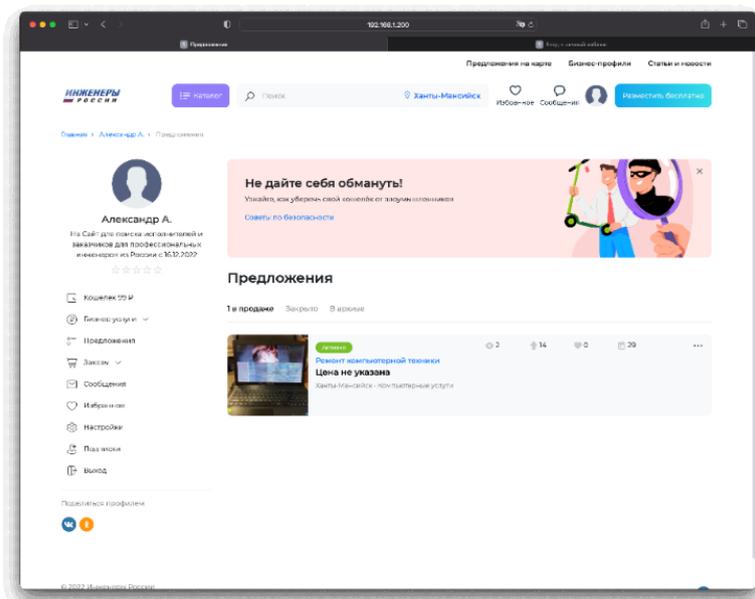


Рисунок 8 – Фрагмент главного экрана платформы-агрегатора в области управления процессами ИТ-услуг и ремонта техники

### **Заключение и выводы**

В исследовании описано создание моделей и алгоритмов прототипа платформы-агрегатора, отражающего услуги в сфере ИТ и ремонта техники, разработана архитектура системы, определены наиболее подходящие средства разработки, реализован удобный интерфейс взаимодействия с пользователем и интеллектуальная связь системы и социальными сетями. Описана программная реализация интерактивной платформы-агрегатора в области управления процессами ИТ-услуг и ремонта техники.

Разработка позволяет обеспечить цифровизацию процессов, связанных с ремонтом техники, реализацию проектов в сфере информационных технологий, обеспечит организаторов услуг новыми клиентами и автоматизирует процессы обработки заявки клиента, а также позволит создать новые рабочие места, в том числе для инвалидов. За счет внедрения платформы решается проблема формирования информационного пространства в области оказания услуг по ремонту техники, информационных технологий и иных задач, связанных с инженерной деятельностью, что позволит организациям, представляющим сервисные услуги, автоматизировать процесс взаимодействия с заказчиком, а также обеспечит качественным сервисом в области информационных технологий граждан различных социальных групп. Полезна для использования органами управления при разработке различных программ информационно-технической среды, принятия решений о развитии задач цифровой экономики.

### **Литература**

1. Digital 2022 Global Overview Report, 2022. – Текст : электронный. – URL : <https://wearesocial.com/uk/blog/2022/01/digital-2022-another-year-of-bumper-growth-2/>
2. Владимирцев, А. В. Использование документа ISO/TC 76/SC 2/N 630R2 «Руководство по применению процессов аутсорсинга» в организациях, внедряющих системы менеджмента качества на соответствие ИСО 9001–2000 / А. В. Владимирцев, О. А. Марцынковский, Ю. Ф. Шеханов и др. – Текст : электронный. – URL: <http://www.quality.eur.ru>
3. Спарроу, Э. Успешный ИТ-аутсорсинг / Элизабет Спарроу ; [пер с англ.]. – М. : КУДИЦ-ОБРАЗ, 2004. – 288 с. – Текст : непосредственный.
4. Рожков, И. В. Информационные технологии в финансовом маркетинге: реалии цифровой экономики / И. В. Рожков. – Текст : непосредственный // В сборнике: Взгляд молодых ученых на проблемы устойчивого развития: сборник научных статей по результатам III Меж-

дународного конгресса молодых ученых по проблемам устойчивого развития: в 10 томах. – 2017. – С. 52–57.

5. Hahsler, M. Recommenderlab: A Framework for Developing and Testing Recommendation Algorithms: Technical Report / M. Hahsler // Texas: Southern Methodist University. – 2011.

6. Черкасов, Ю. М. Информационные технологии управления / Ю. М. Черкасов. – М. : ИНФРА-М, 2001. – 216 с. – Текст : непосредственный.

7. Чмыхова, Д. И. Управление процессом подбора персонала в цифровой экономике / Д. И. Чмыхова. – Текст : электронный. – URL : <http://ekonomika.snauka.ru/2018/01/15658>.

8. Готтшальк, П. ИТ-аутсорсинг: построение взаимовыгодного сотрудничества / Петер Готтшальк, Ханс Солли-Сетер ; [пер. с англ.] – М. : Альпина Бизнес Бук, 2007. – 390 с. – Текст : непосредственный.

9. Грэхэм, Х. Т. Управление человеческими ресурсами : учеб. пособие / Т. Грэхем ; [пер. с англ.] : Е. Э. Лалаян ; под ред. Т. Ю. Базарова, Б. Л. Еремина. – Москва : ЮНИТИ, 2003. – С. 292. – Текст : непосредственный.

10. Новиков, Д. А. Механизмы управления – конструктор для управленцев. Управленческое консультирование / Д. А. Новиков. – 2011 – №. 3 – С. 5–16. – Текст : непосредственный.

11. Rakesh, K. Sharma, Durga Prasad Sharma. Review of spatial decision support systems in resource management / K. Rakesh // Review of Business and Technology Research. – 2012. – Vol. 6, No. 1. – P. 167–174.

12. Burkov, V. N. Introduction to theory of control in organizations / V. N. Burkov, N. A. Korgyn, D. A. Novikov, M. V. Gubko. – USA, Boca Raton : CRC Press, 2015. – 346 p.

13. Губко, М. В. Управление организационными системами: современные научные направления / М. В. Губко, Н. А. Коргин, Д. А. Новиков. – Текст : непосредственный // Проблемы теории и практики управления. – 2011. – № 12. – С. 62–71.

14. Tashkin, A. O., Development of a decision support system of city's social infrastructure accessibility based on GIS-technologies / A. O. Tashkin, A. V. Hollay/ – Текст : непосредственный // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2022. – Т. 22, № 2. – С. 122–131. – DOI: 10.14529/ctcr220211

15. Hollay, A. V. The Intellectual Support Efficiency Methods Evaluation in the Sphere of Social Infrastructure Accessibility Managing for Low-Mobile Population Groups / A. V. Hollay, A. O. Tashkin. – Текст : непосредственный // Вестник ЮУрГУ. Серия «Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника». – 2022. – Т. 22, № 3. – С. 151–162. – DOI: 10.14529/ctcr220314